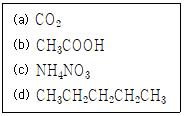
|  |
| --- |
| **1과목 : 화학분석 과정관리** |

**1. 보기의 물질을 물과 사염화탄소로 용해시키려 할 때 물에 더욱 잘 녹을 것이라고 예상되는 물질을 모두 나타낸 것은?**



   ① (a), (b) **❷**(b), (c)

   ③ (a), (b), (c) ④ (b), (c), (d)

**2. 광학 스펙트럼의 설명으로 틀린 것은?**

   ① 연속 스펙트럼은 고체를 백열상태로 가열했을 때 발생한다.

   ② 분자 흡수는 전자전이, 진동 및 회전에 의해 일어나므로 띠스펙트럼이나 연속스펙트럼을 나타낸다.

**❸**스펙트럼에는 선스펙트럼, 띠스펙트럼 및 연속 스펙트럼이 있는데 자외선-가시선 영역의 원자 분광법에서는 주로 띠스펙트럼을 이용하여 분석한다.

   ④ 들뜬 입자에서 발생되는 복사선은 보통 방출 스펙트럼에 의해서 특정되며, 이는 방출된 복사선의 상대세기를 파장이나 진동수의 함수로서 나타낸다.

**3. 혼성 궤도함수(hybrid orbital)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

   ① 탄소 원자의 한 개의 s 궤도함수와 세 개의 p 궤도함수가 혼성하여 네 개의 새로운 궤도 함수를 형성하는 것을 sp3혼성 궤도함수라 한다.

   ② sp3혼성 궤도함수를 이루는 메테인은 C-H 결합각이 109.5도인 정사면체 구조이다.

   ③ 벤젠(C6H6)을 분자궤도함수로 나타내면 각 탄소는 sp2혼성 궤도함수를 이루며 평면구조를 나타낸다.

**❹**사이클로헥세인(C6H12)을 분자궤도함수로 나타내면 각 탄소는 sp 혼성 궤도함수를 이룬다.

**4. 다음 중 기기잡음이 아닌 것은?**

   ① 열적잡음(Johnson noise)   ② 산탄잡음(shot noise)

**❸**습도잡음(humidity noise)   ④ 깜빡이 잡음(flicker noise)

**5. 다음 중 광학분광법에서 이용하지 않는 현상은?**

   ① 형광 ② 흡수

   ③ 발광 **❹**흡착

**6. 유기화합물의 명칭이 잘못 연결된 것은?**

   ① EMB000023c070d5  : 사이클로뷰테인 ② EMB000023c070d7  : 톨루엔

   ③ EMB000023c070d9  : 아닐린    **❹**EMB000023c070db  : 페난트렌

**7. 다음 물질을 전해질의 세기가 강한 것부터 약해지는 순서로 나열한 것은?**

EMB000023c070dc

   ① NaCl ＞ CH3COCH3 ＞ NH3 ＞ H2O

**❷**NaCl ＞ NH3 ＞ H2O ＞ CH3COCH3

   ③ CH3COCH3 ＞ NH3 ＞ NaCl ＞ H2O

   ④ CH3COCH3 ＞ NaCl ＞ NH3 ＞ H2O

**8. 다음 단위체 중 첨가 중합체를 만드는 것은?**

   ① C2H6    **❷**C2H4

   ③ HOCH2CH2OH    ④ HOCH2CH3

**9. IR spectroscopy로 분석 시 1640 cm-1 근처에서약한 흡수를 보이는 물질의 화학식이 C4H8 일 때 이 물질이 갖는 이성질체수는?**

   ① 2개 ② 3개

**❸**4개 ④ 5개

**10. 에탄올 50mL를 물 100mL과 혼합한 에탄올 수용액의 질량백분율은? (단, 에탄올의 비중은 0.79 이다.)**

**❶**28.3 ② 33.3

    ③ 50.0 ④ 40.5

**11. X-선 기기를 파장-분산형 기기와 에너지-분산형 기기로 분류할 때 구분기준은?**

**❶**스펙트럼 분해 방법 ② 스펙트럼 패턴

    ③ 스펙트럼 영역 ④ 스펙트럼 구조

**12. 비활성 기체로 채워진 관 안의 두 전극 사이에 발생한 기체 이온과 전자를 이용하는 분광법은?**

    ① 원자 형광 분광법     **❷**글로우 방전 분광법

    ③ 플라즈마 방출 분광법    ④ 레이저 유도 파괴 분광법

**13. 어떤 화합물의 질량백분율 성분비를 분석했더니, 탄소 58.5%, 수소 4.1%, 질소 11.4%, 산소 26.0%와 같았다. 이 화합물의 실험식은? (단, 원자량은 C 12, H 1, N 14, O 16이다.)**

    ① C2H5NO2     ② C3H7NO2

    ③ C5H5NO2     **❹**C6H5NO2

**14. 다음 중 1차 표준물질이 되기 위한 조건이 아닌 것은?**

    ① 정제하기 쉬워야 한다.

    ② 흡수, 풍화, 공기 산화 등의 성질이 없어야 한다.

    ③ 반응이 정량적으로 진행되어야 한다.

**❹**당량 중량이 적어서 측정 오차를 줄일 수 있어야 한다.

**15. 주기율표에 대한 일반적인 설명 중 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 1A족 원소를 알칼리금속이라고 한다.

**❷**2A족 원소를 전이금속이라고 한다.

    ③ 세로열에 있는 원소들이 유사한 성질을 가진다.

    ④ 주기율표는 원자번호가 증가하는 순서로 원소를 배치하는 것이다.

**16. 이온반지름의 크기를 잘못 비교한 것은?**

**❶**Mg2+ ＞ Ca2+     ② F- ＜ O2-

    ③ Al3+ ＜ Mg2+     ④ O2-＜ S2-

**17. H2 4g과 N2 10g, O2 40g으로 구성된 혼합가스가 있다. 이 가스가 25℃, 10리터의 용기에 들어 있을 때 용기가 받는 압력(atm)은?**

    ① 7.39 **❷**8.82

    ③ 89.41 ④ 213.72

**18. 몰랄농도가 3.24m인 K2SO4 수용액 내 K2SO4의 몰분율은? (단, 원자량은 K 39.10, O 16.00, H 1.008, S 32.06 이다.)**

    ① 0.551 ② 0.36

**❸**0.0552 ④ 0.036

**19. 전자가 보어모델(Bohr Model)의 n=5 궤도에서 n=3 궤도로 전이할 때 수소원자의 방출되는 빛의 파장(nm)은? (단, 뤼드베리 상수는 1.9678 ×10-2 nm-1 이다.)**

    ① 434.5 ② 486.1

**❸**714.6 ④ 954.6

**20. 다음 화합물 중 octet rule을 만족하지 않는 것은?**

    ① H2O의 O     ② CO2의 C

**❸**PCl5의 P     ④ NO3-의 N

|  |
| --- |
| **2과목 : 화학물질 특성분석** |

**21. NH4+의 Ka= 5.69×10-10일 때 NH3의 염기 해리 상수(Kb)는? (단, Kw= 1.00 × 10-14 이다.)**

    ① 5.69 × 10-7 ② 1.76 × 10-7

    ③ 5.69 × 10-5 **❹**1.76 × 10-5

**22. 전지의 두 전극에서 반응이 자발적으로 진행되려는 경향을 갖고 있어 외부 도체를 통하여 산화전극에서 환원전극으로 전자가 흐르는 전지 즉, 자발적인 화학반응으로부터 전기를 발생시키는 전지는?**

    ① 전해 전지 ② 표준 전지

    ③ 자발 전지 **❹**갈바니 전지

**23. 전기화학 전지에 관한 패러데이의 연구에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?**

**❶**전극에서 생성되거나 소모된 물질의 양은 전지를 통해 흐른 전하의 양에 반비례한다.

    ② 일정한 전하량이 전지를 통하여 흐르게 되면 여러 물질들이 이에 상응하는 당량만큼 전극에서 생성되거나 소모된다.

    ③ 패러데이 법칙은 전기화학 과정에서의 화햑양론을 요약한 것이다.

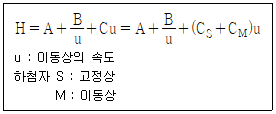
    ④ 패러데이 상수(F)는 96485.32 C/mol 이다.

**24. 시료 중 칼슘을 정량하기 위해 시료 3.00g을 전처리하여 EDTA로 칼슘을 적정하였더니 15.20mL의 EDTA가 소요되었다. 아연금속 0.50g을 산에 녹인 후 1.00L로 묽혀서 만든 용액 10.00mL로 EDTA를 표정하였고, 이때 EDTA는 12.50mL가 소요되었다. 시료 중 칼슘의 농도(ppm)는? (단, 아연과 칼슘의 원자량은 각각 65.37 g/mol, 40.08 g/mol 이다.)**

    ① 12.426 ② 124.26

**❸**1242.6 ④ 12426

**25. van Deemter식과 각 항의 의미가 아래와 같을 때, 다음 설명 중 틀린 것은?**



    ① A는 다중이동 통로에 대한 영향을 말한다.

    ② B/u는 세로확산에 대한 영향을 말한다.

    ③ Cu 물질이동에 의한 영향을 말한다.

**❹**H는 분리단의 수를 나타내는 항이다.

**26. 산화수에 관한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 원소 상태의 원자는 산화수가 0이다.

    ② 일원자 이온의 원자는 전하와 동일한 산화수를 갖는다.

    ③ 과산화물에서 산소원자는 –1의 산화수를 갖는다.

**❹**C, N, O, Cl과 같은 비금속과 결합할 때 수소는 –1의 산화수를 갖는다.

**27. 불꽃 원자 분광법에서 화학적 방해의 주요요인이 아닌 것은?**

    ① 해리 평형     ② 이온화 평형

**❸**시료 원자의 구조 ④ 용액 중에 존재하는 다른 양이온

**28. C-Cl 신축진동을 관측하기 위한 적외선 분광분석기의 창(window) 물질로 적합하지 않은 것은?**

    ① KBr **❷**CaF2

    ③ NaCl ④ mineral oil + KBr

**29. ppm과 ppb의 관계가 옳게 표현된 것은?**

**❶**1 ppm = 1000 ppb ② 1 ppm = 10 ppb

    ③ 1 ppm = 1 ppb ④ 1 ppm = 0.001 ppb

**30. 0.100 M CH3COOH 용액 50.0mL를 0.0500 M NaOH로 적정할 때 가장 적합한 지시약은?**

    ① 메틸 오렌지 **❷**페놀프탈레인

    ③ 브로모크레졸 그린 ④ 메틸 레드

**31. 용질의 농도가 0.1M로 모두 동일한 다음 수용액 중 이온 세기(ionic strength)가 가장 큰 것은?**

    ① NaCl(aq)     ② Na2SO4(aq)

**❸**Al(NO3)3(aq)     ④ MgSO4(aq)

**32. 어떤 염의 물에 대한 용해도가 70℃에서 60g, 30℃에서 20g일 때, 다음 설명 중 옳은 것은?**

    ① 70℃에서 포화용액 100g에 녹아 있는 염의 양은 60g 이다.

    ② 30℃에서 포화용액 100g에 녹아 있는 염의 양은 20g 이다.

    ③ 70℃에서 포화용액 30℃로 식힐 때 불포화용액이 형성된다.

**❹**70℃에서 포화용액 100g을 30℃로 식힐 때 석출되는 염의양은 25g 이다.

**33. 다음 중 환원제로 사용되는 물질은?**

    ① 과염소산 ② 과망간산칼륨

**❸**포름알데하이드 ④ 과산화수소

**34. 0.1M 약염기 B 100mL 수용액에 0.1 M HCl 50mL 수용액을 가했을 때의 pH는? (단, Kb= 2.6 × 10-6 이고 Kw = 1.0 × 10-14 이다.)**

    ① 5.59 ② 7.00

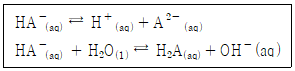
**❸**8.41 ④ 9.18

**35. 원자 흡수 분광법에서 연속광원 바탕보정법에 사용되는 자외선 영역의 연속광원은?**

**❶**중수소등 ② 텅스텐등

    ③ 니크롬선등 ④ 속빈음극등

**36. 다음의 두 평형에서 전하 균형식(charge balance equation)을 옳게 표현한 것은?**



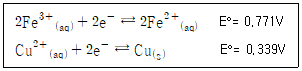
    ① [H+] = [HA-]+ [A2-]+[OH-]

**❷**[H+] = [HA-]+ 2[A2-]+[OH-]

    ③ [H+] = [HA-]+ 4[A2-]+[OH-]

    ④ [H+] = 2[HA-]+ [A2-]+[OH-]

**37. Cu(s) + 2Fe3+ ⇄ 2Fe2++ Cu2+ 반응의 25℃에서 평형상수는? (단, E°는 25℃에서의 표준 환원 전위이다.)**



    ① 1 × 1014 ② 2 × 1014

    ③ 3 × 1014 **❹**4 × 1014

**38. 0.100 M BH22+ 용액 20.0mL를 0.20M NaOH용액으로 적정하는 실험에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, BH22+의 산해리 상수 Ka1과 Ka2는 각각 1.00 ×10-4, 1.00 × 10-8 이고 물의 이온화곱상수는 1.00 × 10-14 이다.)**

**❶**NaOH(aq) 5.00mL를 가했을 때 용액에는 BH22+와 BH+가 1:1의 몰비로 존재한다.

    ② NaOH(aq) 10.0mL를 가했을 때 용액의 pH는 5.0 이다.

    ③ NaOH(aq) 15.00mL를 가했을 때 용액에서 B와 BH+가 4:6의 몰수비로 존재한다.

    ④ NaOH(aq) 20.0mL를 가했을 때 용액의 pH를 결정하는 주 화학종은 BH+이다.

**39. 아래와 같은 화학반응식의 평형 이동에 관한 설명 중 틀린 것은?**

EMB000023c070e4

    ① 반응계를 냉각할 경우 평형은 오른쪽으로 이동한다.

**❷**반응계에 Ar(g)를 가하면 평형은 왼쪽을 이동한다.

    ③ CO(g)를 첨가할 경우 평형은 오른쪽으로 이동한다.

    ④ O2(g)를 제거할 경우 평형은 왼쪽으로 이동한다.

**40. 이양성자성 산(BH22+)의 산 해리 상수가 각각 pKa1 = 4, pK2a = 9일 때 [BH+] = [BH22+]를 만족하는 pH는?**

**❶**4 ② 5

    ③ 6.5 ④ 9

|  |
| --- |
| **3과목 : 화학물질 구조분석** |

**41. 열무게분석법(ThermoGravimetric Analysis; TGA)에서 전기로를 질소와 아르곤으로 분위기를 만드는 주된 이유는?**

    ① 시료의 환원 억제 **❷**시료의 산화 억제

    ③ 시료의 확산 억제 ④ 시료의 산란 억제

**42. Naclear Magnetic Resonance(NMR)의 화학적 이동에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?**

    ① 혼성 효과(Hybridization effect)

**❷**도플러 효과(Doppler effect)

    ③ 수소결합 효과(Hydrogen bond effect)

    ④ 전기음성도 효과(Electronegativity effect)

**43. 기체-고체 크로마토그래피(GSC)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

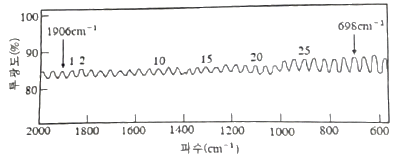
    ① 고체표면에 기체물질이 흡착되는 현상을 이용한다.

**❷**분포상수는 보통 GLC의 경우 보다 적다.

    ③ 기체-액체 컬럼에 머물지 않는 화학종을 분리하는데 유용하다.

    ④ 충전 컬럼과 열린관 컬럼 두 가지 모두 사용된다.

**44. 폭이 매우 좁은 KBr셀 만을 적외선 분광기에 걸고 적외선 스펙트럼을 얻었다. 시료가 없기 때문에 적외선 흡수 밴드는 보이지 않고, 그림과 같이 파도 모양의 간섭파를 스펙트럼에 얻었다. 이 셀의 폭(mm)으로 가장 알맞은 것은?**



**❶**0.1242 ② 12.42

    ③ 24.82 ④ 248.4

**45. 질량분석기에서 분석을 위해서는 분석물이 이온화되어야 한다. 이온화 방법은 분석물의 화학결합이 끊어지는 Hard Ionization 방법과 화학결합이 그대로 있는 Soft Ionization 방법이 있다. 다음 중 가장 Hard Ionization에 가까운 것은?**

**❶**전자 충돌 이온화(Electron Impact Ionization)

    ② 전기 분무 이온화(ESI, Electrospray Ionization)

    ③ 메트릭스 보조 레이저 탈착 이온화(MALDI, Matrix Assisted Laser Desorption Ionization)

    ④ 화학 이온화(CI, Chemical Ionization)

**46. 적외선 흡수분광기의 검출기로 사용할 수 있는 열검출기(thermal detector)가 아닌 것은?**

    ① 열전기쌍(thermocouple)

    ② 써미스터(thermistor)

    ③ 볼로미터(bolometer)

**❹**다이오드 어레이(doode array)

**47. 카드뮴 전극이 0.010M Cd2+ 용액에 담가진 반쪽전지의 전위(V)는? (단, 온도는 25℃이고 Cd2+/Cd의 표준환원전위는 –0.403 V 이다.)**

    ① -0.40 **❷**-0.46

    ③ -0.50 ④ -0.56

**48. 전기화학분석에 관한 설명에서 올바른 것은?**

**❶**전지화학 전지의 전위는 환원반응이 일어나는 환원전극의 전극전위에서 산화반응이 일어나는 산화전극의 전극전위를 빼주어 계산한다.

    ② IUPAC 규약에 의해서 전극전위를 산화반응에 대한 것은 산화전극전위라고 하고 환원반응에 대한 것은 환원전극전위로 나타내어 사용하기로 한다.

    ③ 각 산화-환원 반응에 대한 전극전위는 0℃에서 표준수소전극전위를 0V로 놓고 이에 대한 상대적인 산화-환원력의 척도로 나타낸 것이다.

    ④ 형식전위(formal potential)는 활성도 효과와 부반응으로부터 오는 오차를 보상하기 위하여 반응용액에 존재하는 성분들의 농도가 1F(포말 농도)에서의 표준전위를 말한다.

**49. 폴라로그래피에서 펄스법의 감도가 직류법보다 좋은 이유는?**

**❶**펄스법에서는 페러데이 전류와 충전전류의 차이가클 때 전류를 측정하기 때문

    ② 펄스법은 빠른 속도로 측정하기 때문

    ③ 직류법에서는 빠르게 펄스법에서는 느리게 전압을 주사하기 때문

    ④ 펄스법에서는 비페러데이 전류가 최대이기 때문

**50. 열무게분석법(ThermoGravimetric Analysis; TGA)으로 얻을 수 있는 정보가 아닌 것은?**

    ① 분해반응 ② 산화반응

    ③ 기화 및 승화 **❹**고분자 분자량

**51. 시차주사열량법(Diggerential Scanning Calorimetry; DSC)에 대한 설명 중 틀린 것은?**

**❶**온도변화에 따른 무게변화를 측정

    ② 시료물질과 기준물질의 열량차이를 시료온도 함수로 측정

    ③ 열흐름 DSC는 열흐름의 차이를 온도를 직선적으로 증가하면서 측정

    ④ 전력보상 DSC는 시료물질과 기준물질을 두 개의 다른 가열기로 가열

**52. 자기장분석 질량분석기(Magenetic sector analyzer) 중 이중 초점 분석기에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 이온다발의 방향과 에너지의 벗어나는 정도를 모두 최소화하기 위해 고안된 장치이다.

    ② 두 개의 sector 중 하나는 정전기적 sector이고, 다른 하나는 자기적 sector이다.

**❸**정전기적 sector는 전기장을 걸어주어 질량 대 전하비를 분리하고, 자기적 sector는 자기장을 걸어주어 운동에너지분포를 좁은 범위로 제한한다.

    ④ 이론적으로 질량을 변화시켜 스캐닝하는 방법은 자기장, 가속전압 및 sector의 곡률반경을 변경하는 것이다.

**53. 원자 및 분자 질량(atomic &molecular mass)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 원소들의 원자 질량은 탄소-12의 질량을 12 amu 또는 Dalton으로 놓고 그것에 대한 상대 질량을 의미한다.

    ② 원자량은 자연에 존재하는 동위원소의 존재비와 질량으로 해서 평균한 질량을 말한다.

**❸**화학식량은 자연에 가장 많이 존재하는 대표적인 동위원소의 질량을 화학식에 나타난 모든 원소의 합으로 나타낸 것이다.

    ④ 동위원소는 원자번호는 같으나 질량이 다른 원소를 의미하며 화학적 성질은 같다.

**54. 시차주사열량법(Differential Scanning Calorimetry; DSC)은 전이엔탈피와 온도 혹은 반응열을 측정할 수 있으므로 아주 유용하다. 다음 중 DSC의 응용 분야로서 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 상전이과정 측정     ② 결정화온도 측정

    ③ 고분자물 경화여부 측정     **❹**휘발성 유기성분 분석

**55. Nuclear Magnetic Resonance(NMR)에서 이용하는 파장은?**

    ① 적외선(infrared) ② 자외선(ultraviolet)

**❸**라디오파(radio wave)    ④ 마이크로웨이브(microwave)

**56. Gas Chromatograp(GC) 검출기 중 할로겐 원소에 대한 선택성이 큰 검출기는?**

**❶**전자포착검출기(ECD, Electron Capture Detector)

    ② 열전도검출기(TCD, Thermal Conductivity Detector)

    ③ 불꽃이온화 검출기(FID, Flame Ionization Detector)

    ④ 열이온검출기(TID, Thermionic Detector)

**57. 얇은층 크로마토그래피(TLC)의 일반적인 용도가 아닌 것은?**

    ① 혼합물 중에 포함된 성분의 수를 결정

    ② 화학반응 중에 생성되는 중간체 확인

**❸**혼합물의 화학결합 존재여부 확인

    ④ 화합물의 순도 확인

**58. 아주 큰 분자량을 갖는 극성 생화학 고분자의 분자량에 대한 정보를 알 수 있는 가장 유용한 이온화법은?**

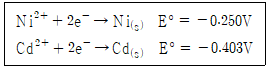
    ① 장 이온화(FI, Field Ionization)

    ② 화학 이온화(CI, Chemical Ionization)

    ③ 전자 충돌 이온화(Electron Impact Ionization)

**❹**메트릭스 보조 레어저 탈착 이온화(MALDI, Matrix Assisted Laser Desorption Ionization)

**59. 니켈(Ni2+)과 카드뮴(Cd2+)이 각각 0.1M인 혼합용액에서 니켈만 전기화학적으로 석출하고자 한다. 카드뮴이온은 석출되지 않고, 니켈이온이 0.01%만 남도록 하는 전압(V)은?**



    ① -0.2 ② -0.3

**❸**-0.4 ④ -0.5

**60. TLC에서 Rf값을 구하는 식은?**

**❶**분석물의 이동거리 ÷ 용매의 최대 이동거리

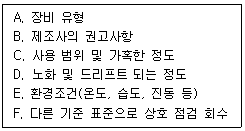
    ② 분석물의 이동거리 ÷ 표준물질의 최대 이동거리

    ③ 용매의 최대 이동거리 ÷ 분석물의 이동거리

    ④ 표준물질의 최대 이동거리 ÷ 분석물의 이동거리

|  |
| --- |
| **4과목 : 시험법 밸리데이션** |

**61. 분석기기의 성능점검주기를 선정할 때 고려할 사항을 보기에서 모두 나열한 것은?**



    ① A, B ② A, C, D

    ③ A, B, C, E **❹**A, B, C, D, E ,F

**62. 시험법이 정밀성, 정확성, 직선성이 적절한 수준임을 밝혀진 상태에서 검체 내 시험 대상물의양 또는 농도의 상한 및 하한 농도사이의 구간을 범위(Range)라고 정의한다. 다음 중 최소로 규정하는 범위로 틀린 것은?**

    ① 원료 의약품의 정량시험 : 시험 농도의 80 ~ 120%

**❷**완제 의약품의 정량시험 : 시험 농도의 90 ~ 110%

    ③ 함량 균일성 시험 : 시험 농도의 70 ~ 130%

    ④ 용출시험 : 용출시험기준 범위의 ±20%

**63. 생체시료효과에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 생체시료효과란 생체시료 내의 물질이 직접 또는 간접적으로 분석물질 또는 내부표준물질의 반응에 미치는 영향을 말한다.

    ② 생체시료효과를 분석하기 위해서는 6개의 서로 다른 생체시료를 가지고 분석하나, 구하기 힘든 생체시료의 경우 6개 보다 적은 수를 사용할 수 있다.

**❸**생체시료효과상수를 계산하기 위한 실험데이터를 활용하기 위해서는 품질관리시료의 농도값의 변동계수가 20%이내이어야 한다.

    ④ 생체시료효과상수는 생체시료의 유무에 따른 분석결과의 비율로서 계산한다.

**64. 일반적으로 전처리과정에서 대상성분의 함량이 낮은 경우 더욱 고려해야 하는 검체의 특성은?**

    ① 안정성 **❷**균질성

    ③ 흡습성 ④ 용해도

**65. 시료분석 시의 정도관리 요소 중 바탕값(black)의 종류와 내용이 옳게 연결된 것은?**

**❶**현장바탕시료(field black sample)는 시료채취 과정에서 시료와 동일한 채취과정의 조작을 수행하는 시료를 말한다.

    ② 운송바탕시료(trip balck sample)는 시험 수행과정에서 사용하는 시약과 정제수의 오염과 실험절차의 오염, 이상 유무를 확인하기 위한 목적에 사용한다.

    ③ 정제수 바탕시료(reagent black sample)는 시료채취과정의 오염과 채취용기의 오염 등 현장 이상유무를 확인하기 위함이다.

    ④ 시험바탕시료(method blanks)는 시약 조제, 시료 희석, 세척 등에 사용하는 시료를 말한다.

**66. 수용액의 pH 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 전극이 필요하다.

**❷**광원이 필요하다.

    ③ 표준 완충 용액이 필요하다.

    ④ 수용액의 수소 이온 농도를 측정한다.

**67. 분석결과의 정밀성과 가장 밀접한 것은?**

    ① 검출한계 ② 특이성

**❸**변동계수 ④ 직선성

**68. 불꽃원자화기의 소모품 중 네뷸라이저(nebulizer)의 역할로 옳은 것은?**

    ① 역화 방지     ② 연소 기체 혼합

**❸**에어로솔 생성     ④ 연소로 인해 생성된 수분 제거

**69. 표준 편차에 대해 올바르게 설명한 것은?**

**❶**표준 편차가 작을수록 정밀도가 더 크다.

    ② 표준 편차가 클수록 정밀도가 더 크다.

    ③ 표준 편차와 정밀도는 상호 관계가 없다.

    ④ 표준 편차는 정확도와 가장 큰 상호 관계를 갖는다.

**70. 화학 분석의 일반적 단계를 설명한 내용 중 틀린 것은?**

    ① 시료 채취는 분석할 대표 물질을 선택하는 과정이다.

    ② 시료 준비는 대표 시료를 녹여 화학 분석에 적합한 시료로 바꾸는 과정이다.

    ③ 분석은 분취량에 들어 있는 분석물질의 농도를 측정하는 과정이다.

**❹**보고와 해석은 대략적으로 작성하고, 결론도출에서 명료하고 완전하며 책임질 수 있는 자료를 작성한다.

**71. 유효숫자를 고려하여 아래를 계산할 때, 얻어지는 값은?**

EMB000023c070ec

    ① 3 ② 3.4

**❸**3.39 ④ 3.394

**72. 분석업무지시서에서 확인 가능한 검체 처리과정으로 틀린 것은?**

**❶**검체 검증 분석의 시기 : 검체의 안정성이 확보된 기간 내에서 최초 분석과 같은 날, 서로 다른 배치에서 실시

    ② 검체 검증 분석의 검체 수 : 전체 검체 수가 1000개 이하인 경우, 검체 검증 분석은 검체 수의 10%에 해당하는 수 만큼 검체를 선정

    ③ 검체 검증 분석의 검체 수 : 전체 검체 수가 1000개 초과인 경우, 1000개의 10%에 해당하는 수와 1000개를 제외한 나머지의 5%에 해당하는 수만큼 검체를 선정

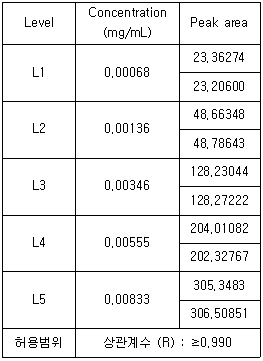
    ④ 검체 검증 분석의 판정 기준 편차(%) : EMB000023c070ee

**73. 투과율 눈금 교정 시 인증표준물질을 이용하여 6회 반복 측정한 실험결과 값으로부터 우연불확정도와 전체불확정도를 구하여 측정값으로 옳게 표시한 것은? (단, 평균값 ≒ 18.32%, 표준편차 = 0.011%, 인증표준물질의 불확도 = 0.1%, t값 = 2.65 이다.)**

**❶**18.32% ± 0.1% ② 18.32% ± 0.2%

    ③ 18.32% ± 0.3% ④ 18.32% ± 0.4%

**74. Linearity시험 결과 도표의 해석으로 틀린 것은? (단, 기준 농도는 L3로 한다.)**



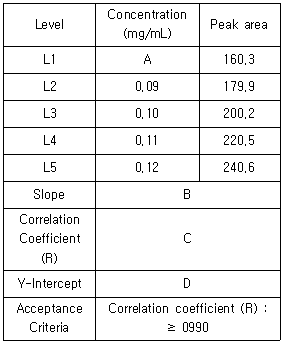
    ① Linearity 결과 합격이다.

    ② 농도범위는 분석 농도의 20 ~ 240% 이다.

**❸**농도와 area에 대한 linear regression을 실시하여 Y=36598.7X-1.0의 형태로 직선식을 구할 수 있다.

    ④ 위 시험결과를 최소자승법에 의한 희귀선의 계산을 통해 평가했을 때, R값은 0.999이다.

**75. 분석물질의 직선성을 시험한 결과 도표를 완성할 때, 값이 틀린 것은? (단, 농도 범위는 분석농도의 80~120% 이다.)**



    ① A : 0.08 ② B : 2012

    ③ C : 0.9999 **❹**D : 0.9

**76. 약전에 수재(收載)되어있는 분석법의 정밀성 평가 항목이 아닌 것은?**

    ① 반복성 **❷**직선성

    ③ 실내재현성 ④ 실간재현성

**77. 최저 정량 한계에서 추출한 시료의 신호 대 잡음비를 계산한 값을 무엇이라 하는가?**

    ① 정확성 ② 회수율

**❸**감도 ④ 정밀성

**78. 대한민국약전 의거한 근적외부스펙트럼측정법 분광분석기의 적격성 평가에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 수행적격성 평가란 분석장비가 지속적으로 작동되는지 확인하는 것을 의미한다.

    ② 수행적격성 평가는 최소 6개월에 한번씩 실시한다.

    ③ 설치적격성 평가 시 하드웨어 일련번호, 소프트웨어의 버전 등을 기록하는 작업이 포함된다.

**❹**설치적격성 평가는 장치의 설치 환경에 의한 기기의 정확성과 재현성을 검증하는 것을 의미한다.

**79. 평균값과 표준편차를 얻기 위한 시험으로 계통오차를 제거하지 못하는 시험법은?**

    ① 공시험 ② 조절시험

    ③ 맹시험 **❹**평행시험

**80. ICH에서 공지한 대표적인 밸리데이션 항목에 포함되지 않는 것은?**

**❶**재현성 ② 특이성

    ③ 직선성 ④ 정량한계

|  |
| --- |
| **5과목 : 환경·안전관리** |

**81. 분말소화기의 종류와 소화약제의 연결로 틀린 것은?**

    ① 제1종 - 탄산수소나트륨

    ② 제2종 - 탄산수소칼륨

    ③ 제3종 - 제1인산암모늄

**❹**제4종 – 요소와 탄산수소나트륨

**82. 다음의 유해화학물질의 건강유해성의 표시 그림문자가 나타내지 않는 사항은?**



    ① 호흡기 과민성 ② 발암성

    ③ 생식독성 **❹**급성독성

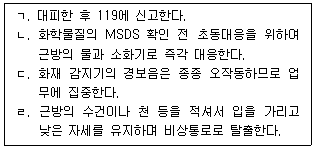
**83. GHS 그림문자 표기 물질에 해당하는 것은?**



    ① 산화성 물질 ② 급성 독성 물질

**❸**물반응성 물질 ④ 호흡기 과민성 물질

**84. 실험실에서 화재가 발생한 경우 적절한 조치가 아닌 것으로만 묶인 것은?**



    ① ㄱ, ㄴ **❷**ㄴ, ㄷ

    ③ ㄷ, ㄹ ④ ㄱ, ㄹ

**85. 위험물에 대한 소화방법으로 옳지 않은 것은?**

    ① 염소산나트륨과 같은 제1류 위험물의 경우 물을 주수하는 냉각소화가 효과적이다.

**❷**제2류 위험물인 금속분, 철분, 마그네슘, 적린, 유황은 물에 의한 냉각소화가 적당하다.

    ③ 제3류 위험물 중 황린은 물을 주수하는 소화가 가능하다.

    ④ 제4류 위험물은 일반적으로 질식소화가 적합하다.

**86. 가연성 물질이 연소되기 위한 조건으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 산소와 반응해야 한다.

    ② 연소반응이 지속되기 위해서 산화반응이 발열반응이어야 한다.

**❸**열전도율이 커야 한다.

    ④ 연소반응이 지속되기 위해 반응열이 충분히 방출되어야 한다.

**87. 물질안전보건자료의 작성 원칙이 아닌 것은?**

    ① 한글로 작성하는 것을 원칙으로 하며, 외국 기관명 등 고유명사는 영어로 표기한다.

**❷**여러 형태의 자료를 활용하여 작성 시 제공되는 자료의 출처를 모두 기재할 필요가 없다.

    ③ 외국어로 작성된 MSDS를 번역하고자 하는 경우에는 자료의 신뢰성이 확보될 수 있도록 최초의 작성 기관명 및 시기를 함께 기재한다.

    ④ 함유량의 ±5% 범위 내에서 함유량의 범위로 함유량을 대신하여 표시할 수 있다.

**88. 폐기물관리법령에 따라 “사업장폐기물배출자”가 폐기물처리를 스스로 처리하지 않고 폐기물처리업자등에게 위탁할 때 그 위탁을 받은 자로부터 수탁처리능력확인서를 제출받아야 하는 경우는?**

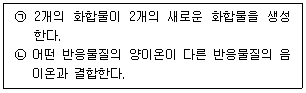
    ① 지정폐기물인 오니를 월 평균 500kg 배출하는 경우

    ② 지정폐기물이 아닌 오니를 월 평균 500kg 배출하는 경우

    ③ 지정폐기물인 폐유기용제를 월 평균 100kg 배출하는 경우

**❹**지정폐기물인 폐유독물질을 배출하는 경우

**89. ㉠과 ㉡의 설명을 모두 만족하는 화학반응은?**



    ① 화합반응 ② 산화환원반응

**❸**이중 치환반응 ④ 분해반응

**90. 화학물질관리법령에 따라 검사 결과 취급시설의 구조물이 균열·부식 등으로 안정상의 위해가 우려된다고 인정되는 경우 검사 결과를 받은 날로부터 며칠 이내에 특별안전진단을 받아야 하는가?**

    ① 10일 ② 15일

**❸**20일 ④ 30일

**91. 분자량이 70.9인 상온에서 황록색을 띠는 기체의 NFPA 건강위험성 코드 등급은?**

    ① 1등급 ② 2등급

    ③ 3등급 **❹**4등급

**92. 실험실에서 활용되는 다양한 화학 물질에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 실험실 청소에 활용되는 표백제는 하이포염소산나트륨(NaClO) 성분으로 구성되어 있으며, 암모니아와 섞으면 독가스가 형성되어 취급에 주의를 요한다.

**❷**불산은 이온화 반응에서 약간만 이온화되는 약산으로 인체 위험도가 낮은 화학물질이다.

    ③ 염산은 이온화 반응에서 거의 100% 이온화되므로 강산이다.

    ④ 아세트산은 이온화 과정에서 1% 정도만 이온화되므로 약산이다.

**93. 환경유해인자에 노출되는 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?**

**❶**소음기준은 1일 동안 노출시간이 길어지거나 노출회수가 많아질수록 소음강도수준(dB(A))은 커진다.

    ② 시간가중평균노출기준(TWA)은 1일 8시간 작업을 기준으로 한다.

    ③ 단시간 노출 기준(STEL)의 단시간이란 1회에 15분간 유해인자에 노출되는 것을 기준으로 한다.

    ④ 최고 노출 기준(C)은 1일 작업 시간 동안 잠시라도 노출되어서는 아니 되는 기준을 말한다.

**94. 위험물안전관리법령에 따른 위험물취급소의 종류에 해당하지 않는 것은?**

**❶**이동취급소 ② 판매취급소

    ③ 일반취급소 ④ 이송취급소

**95. 실험실 폐액 처리 시 주의사항으로 틀린 것은?**

    ① 원액 폐기 시 용기 변형이 우려되므로 별도로 희석 처리 후 폐기한다.

    ② 화기 및 열원에 안전한 지정 보관 장소를 정하고, 다른 장소로의 이동을 금지한다.

    ③ 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳에 보관하고, 복도 및 계단 등에 방치를 금한다.

**❹**폐액통을 밀봉할 때에는 폐액을 혼합하여 용기를 가득 채운 후 압축 밀봉한다.

**96. 화학 물질을 취급할 때 주의해야 할 사항으로 적절한 것은?**

    ① 모든 용기에는 약품의 명칭을 기재하는 것이 원칙이나 증류수처럼 무해한 약품은 기재하지 않는다.

**❷**사용할 물질의 성상, 특히 화재·폭발·중독의 위험성을 잘 조사한 후가 아니라면 위험한 물질을 취급해서는 안 된다.

    ③ 모든 약품의 맛 또는 냄새 맡는 행위를 절대로 금하고, 입으로 피펫을 빨아서 정확도를 높인다.

    ④ 약품의 용기에 그 명칭을 표기하는 것은 사용자가 약품의 사용을 빨리 하게 하려는 목적이 전부다.

**97. 대기오염방지시설 중 오염물질이 통과하는 관로(덕트)에 1.225 kg/m3의 밀도를 갖는 공기가 20m/s 의 속도로 통과할 때 동압(mmH2O)은?**

    ① 15 ② 20

**❸**25 ④ 30

**98. 실험실 환경에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 환기 장치 가동 시 실험자가 소음으로 지장을 받지 않도록 가능한 한 60dB이하가 되도록 해야 한다.

**❷**분석용 가스 저장능력은 가스의 종류와 무관하게 저장분의 1.0배 이하로 하여야 한다.

    ③ 분석실 내 배수관의 재질은 가능한 한 산성이나 알칼리성 물질에 잘 부식되지 않는 재질을 선택하여야 한다.

    ④ 기기 분석실에 안정적인 전원을 공급할 수 있도록 무정전 전원 장치(UPS) 또는 전압 조정 장치(AVR)를 설치해야 한다.

**99. 실험복 및 개인보호구 착의 순서로 옳은 것은?**

**❶**긴 소매 실험복 → 마스크 → 보안면 → 실험장갑

    ② 긴 소매 실험복 → 보안면 → 실험장갑 → 마스크

    ③ 마스크 → 긴 소매 실험복 → 보안면 → 실험장갑

    ④ 실험장갑 → 긴 소매 실험복 → 마스크 → 보안면

**100. 다음 중 아세틸렌의 수소 첨가 반응에 해당하는 것은?**

**❶**C2H2(g) + H2(g) → C2H4(g)

    ② C2H4(g) + H2(g) → C2H6(g)

    ③ 2C2H2(g) + 5O2(g) → 4CO2(g) + 2H2O(L)

    ④ CaC2(s) + 2H2O(L) → C2H2(g) + Ca(OH)2(aq)

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://www.comcbt.com/xe)  
  
**전자문제집 CBT란?**  
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.  
  
**오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT 에서 확인하세요.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ② | ③ | ④ | ③ | ④ | ④ | ② | ② | ③ | ① |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ① | ② | ④ | ④ | ② | ① | ② | ③ | ③ | ③ |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ④ | ④ | ① | ③ | ④ | ④ | ③ | ② | ① | ② |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| ③ | ④ | ③ | ③ | ① | ② | ④ | ① | ② | ① |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| ② | ② | ② | ① | ① | ④ | ② | ① | ① | ④ |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| ① | ③ | ③ | ④ | ③ | ① | ③ | ④ | ③ | ① |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| ④ | ② | ③ | ② | ① | ② | ③ | ③ | ① | ④ |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| ③ | ① | ① | ③ | ④ | ② | ③ | ④ | ④ | ① |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| ④ | ④ | ③ | ② | ② | ③ | ② | ④ | ③ | ③ |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| ④ | ② | ① | ① | ④ | ② | ③ | ② | ① | ① |